جامعة تكريت
كلية التربية للبنات
قسم: الكيمياء
المرحلة: الثانية
المادة: الكيمياء اللاعضوية

عنوان المحاضرة: عناصر المجموعة السادسة (عناصر مجموعة الاوكسجين)

اسم التدريسي: م.د. دينا سعدي محمدصبحي

الايميل الجامعي: deena3@tu.edu.iq

عناصر المجموعة السادسة (عناصر مجموعة الاوكسجين)

Element	lectronic Configuration	Oxide State	Coordination No.
Oxygen O	$[He]2s^2 , 2p^4$	-2 (-1)	1 2 (3) (4)
Sulphur S	$[Ne] 3s^2 , 3p^4$	-2 , (2) 4.6	2 . 6 . 4
Selenium Se	$[Ar] 3d^{10}, 4s^2 ,4p^4$	-2 2 . 4.6	2 . 4 6
Tellurium Te	$[Kr] 4d^{10} ,5s^2 ,5p^4$	2.4.6	
Polonium Po	$[Xe] 4f^{14},5d^{10},6s^2,6p^4$	2.4	

تظهر عناصر الزمرة السادسة الترتيب الالكتروني $ns^2\ np^4$ حيث يكون اثنان من الكترونات غلاف التكافؤ مزدوجان . وبما ان الغلاف الخارجي يتشبع بثمان الكترونات فيأخذ الاوكسجين ترتيب الغلاف المغلق او الغاز النبيل بالطرق التالية:

1. اكتساب الكترونين لتكوين ايون الاوكسيد O^{-2} .
2. تكوين آصرتين تساهميتين منفردتين مثل R-O-R او آصرة ثنائية مثل O=C=O .
3. اكتساب الكترون واحد اضافةً الى تكوين آصرة تساهمية منفردة مثل OH^- .
4. تكوين ثلاثة او اربعة اواصر تساهمية مثل R_2O^+H .

اما بقية العناصر فتأخذ الترتيب الالكتروني لأقرب غاز نبيل بتكوين:

1. ايونات الجالكونيد S^{-2}, Se^{-2}, Te^{-2} علماً ان هذه الايونات توجد فقط في املاح اعلى العناصر الكهروموجبية .
2. آصرتان تساهميتان كما في $H_2S, (CH_3)_2S$.
3. فصائل ايونات ذات آصرة تساهمية واحدة وشحنة سالبة واحدة مثل RS^- .
4. فصائل ذات ثلاث اواصر تساهمية وشحنة موجبة واحدة مثل R_3S^+ .
5. بالاضافة الى حالة التكافؤ الثنائي لهذه العناصر (باستثناء الاوكسجين) القدرة على تكوين مركبات في حالة الاكسدة الرباعية والسداسية مثل $SeCl_4, SeF_6$ كما يعطي التيليريوم ايونات ذات عدد تناسقي ثماني مثل $[TeF_8]^{-2}$.

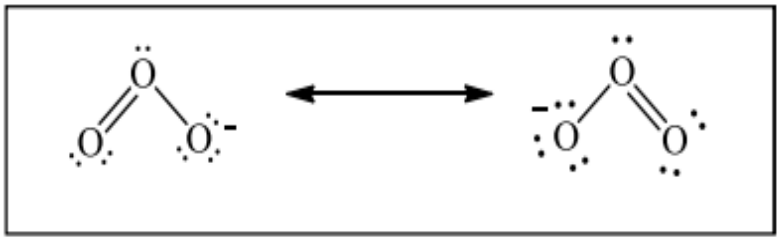
الاوكسجين:

يتكون ربع وزن الهواء الجوي تقريباً من الاوكسجين الحر اضافة الى انه واحد من مكونات العديد من المركبات . يحتوي الماء على 89% تقريباً من الاوكسجين المتحد كما انه من المكونات الاساسية للصخور لان كاربونات الكالسيوم ، حجر الكلس ، المرمر وغيرها تحتوي على 48% وزناً . وتحتوي السليكا بأنواعها المختلفة على اكثر من 53% وزناً من الاوكسجين .

يتكون الاوكسجين الطبيعي من ثلاثة نظائر ^{16}O (نسبة وجوده 99.759%) ، ^{17}O (0.374%) ، ^{18}O (0.2039%) . يستعمل ^{18}O بدرجو واسعة ككشاف اقتفاء في دراسة ميكانيكيات تفاعل مركبات الاوكسجين . اما ^{17}O يستعمل في دراسة الصيغ الرنينية للتمييز بين H_2O في المعقد والمذيب .

يوجد الاوكسجين بشكلين الاولى التي تمثل الشكل المستقر O_2 والثانية هي الاوزون O_3 . ولجزيئة الاوكسجين O_2 خواص بارامغناطيسية في حالاتها الغازية والسائلة والصلبة وذلك لاحتواء الترتيب الالكتروني على الكترونين بصورة منفردة . الاوكسجين في الضروف الاعتيادية غاز عديم اللون والطعم والرائحة الا انه ذو لون ازرق باهت في الحالتين السائلة والصلبة وهو اكثر كثافة قليلاً من الهواء . يستعمل الاوكسجين للاغراض الطبية وفي بعض الحالات التنفس الاصطناعي ويستعمل مع الهيدروجين في اللهب في لحام المعادن وبما انه رخيص الثمن ومتوفر فهو يستعمل في درجة واسعة كعامل مؤكسد في الصناعات المختلفة .

يحضر الاوزون O_3 وهو غاز ازرق دايامغناطيسي بفعل التفريغ الكهربائي الصامت على الاوكسجين كما يمكن الحصول على الاوزون النقي بواسطة الاسالة الجزيئية لمزيج من الاوكسجين والاوزون . يوجد الاوزون في كميات قليلة جداً في الطبقة العليا من الجو حيث يوجد اعلى تركيزاته على ارتفاع 25 كيلومتر تقريباً ، اذ تعتبر اهميته حيوية في حماية سطح الارض من التعرض المستمر للاشعة فوق البنفسجية لكنه يتفكك ببطء عند انعجدام وجود العلمل المساعد والضوء فوق البنفسجي :



يستعمل الاوزون في تنقية الماء في بعض الحالات وذلك من خلال اكسدته للمواد العضوية وكذلك في تنقية الهواء حيث يستعمل في قنوات سكك الحديد كما انه يستعمل كعامل قاصر للشمع وبعض المواد الاخرى .

اما الاوكسجين فيتم الحصول عليه من الهواء الجوي او بواسطة تفكك المركبات التي تحتوي عليه مثل الاكاسيد واملاح الحوامض الاوكسجينية كما انه يتكون مع الهيدروجين نتيجة للتحلل الكهربائي للماء . ويعد الهواء الجوي المصدر الوحيد للحصول على الاوكسجين بكميات كبيرة ، اما الطرق الاخرى فهي تستعمل للحصول عليه في المختبر وهي طرق عدة منها تفكك الاكاسيد بواسطة الحرارة:

$$2HgO \xrightarrow{\Delta} 2Hg + O_2$$

$$2Ag_2O \xrightarrow{\Delta} 4Ag + O_2$$

كما يحضر من معاملة البيروكسيدات للفلزات القلوية مع الماء البارد:

$$2Na_2O_2 + 2H_2O \longrightarrow 4NaOH + O_2$$

الاكاسيد:

تسمى مركبات الاوكسجين ثنائية العنصر بالاكاسيد وتصنف تباعاً لطبيعة الآصرة التي تربط الاوكسجين بالعنصر الآخر الى:

1. **الاكاسيد المعتدلة:** هي التي لا تظهر اي قابلية على تكوين الاملاح مع الحوامض او القواعد وبعض منها خامل نسبياً ومنها اوكسيد النتروز N_2O و CO .
2. **الاكاسيد الحامضية:** هي التي تتفاعل مع القواعد وتكون املاح منها CO_2 الذي يتفاعل مع هيدروكسيد الصوديوم ليعطي كاربونات الصوديوم:

$$2NaOH + CO_2 \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

وتذوب هذه الاكاسيد في الماء لتعطي الحوامض . ويعتبر ثلاثي اوكسيد الكبريت مثالاً جيداً عليها:

$$H_2O + SO_3 \longrightarrow H_2SO_3$$

3. **الأكاسيد القاعدية:** هي تتفاعل مع الحوامض وتكون الاملاح وعند ذوبانها في الماء تكون القواعد مثل اوكسيد الصوديوم:

$$Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH$$

ومن الامثلة المهمة الاخرى اكاسيد الكالسيوم والحديد ....الخ. يتضح من ذلك ان اكاسيد الفلزات دائماً تكون قاعدية.

4. الاكاسيد الامفوتيرية: ان هذه الاكاسيد تتبع سلوكاً حامضياً مع القواعد القوية وتكون على شكل قواعد مع الحوامض القوية ، مثال على ذلك:

$$ZnO + 2H^+_{(aq)} \longrightarrow Zn^{+2} + H_2O$$

$$ZnO + 2OH^-_{(aq)} \longrightarrow Zn(OH)_4^{-2}$$

ومن الامثلة الاخرى اكاسيد الالمنيوم ، الانتيمون ، الزرنيخ ، القصديروز ، واول اوكسيد الرصاص .

5. الأكاسيد الأخرى: هي اكاسيد تظهر بأنها مركبات لأوكسيدين ومن الامثلة المألوفة الرصاص الاحمر Pb_3O_4 الذي يتكون من PbO_2, PbO . ومن الامثلة المألوفة الاخرى Mn_3O_4. Fe_3O_4 .